

# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/EP05/050574

International filing date: 09 February 2005 (09.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE

Number: 10 2004 049 656.0

Filing date: 11 October 2004 (11.10.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 28 April 2005 (28.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 10 2004 049 656.0

Anmeldetag: 11. Oktober 2004

Anmelder/Inhaber: Continental Teves AG & Co oHG,  
60488 Frankfurt/DE

Bezeichnung: Hydraulische Fahrzeugbremse

IPC: B 60 T 13/04

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 31. März 2005  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Stark".

Stark

T. Peichl

### **Hydraulische Fahrzeugbremse**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine hydraulische Fahrzeuggremse mit Feststellbremsvorrichtung, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem Bremsgehäuse, in dem ein hydraulischer Betriebsdruckraum von einem Bremskolben begrenzt ist, wobei die Feststellbremsvorrichtung auf den Bremskolben wirkt und im zugespannten Zustand mittels einer Verriegelungsvorrichtung verriegelbar ist.

In vielen automatisierten Feststellbremsen im Automotive-Bereich wird eine Feder als eigentliches Spannlement eingesetzt bzw. auf die reguläre Betriebsbremse umgelenkt. Für die Aktivierung und das Lösen werden oft große Kräfte benötigt.

Für die Aktivierung der Federkräfte wird ein Aktuator benötigt, der die notwendigen Federkräfte vorspannen/aktivieren kann. Die Verriegelung/Entriegelung der Feder wird dabei oftmals über zusätzliche Aktuatoren vorgenommen. Aus Sicherheitsgründen ist es wichtig, dass der Systemzustand eindeutig erfasst werden kann, um z.B. ein unbeabsichtigtes Wegrollen des Fahrzeuges oder ein Überhitzen der Bremsen auszuschließen.

Bei der Erfindung handelt es sich um einen Ver- und Entriegelungsmechanismus einer Feststellbremse über einen Motor mit Erkennung des Systemzustandes.

Nachfolgend wird ein solcher Mechanismus in Verbindung mit einem Bremssattel einer elektrohydraulischen Parkbremse (im Folgenden EHP) vorgestellt (Siehe Fig.1). Wichtige Bauteile bei dem EHP-Faustsattel sind der Bremskolben 1, die „nicht selbsthemmende“ Nachstellspindel 2, der Spannkolben 3 und das Federpaket 4.

Zentrales Bauteil der Erfindung ist ein Motor 5, der seine Rotationsbewegung über eine Schiebeachse und eine Gewindeanordnung in eine von seiner Position unabhängige Axialbewegung umsetzt. Das heißt eine definierte Rotationsbewegung erzwingt immer eine definierte Axialbewegung von Spannkolben und Verriegelungspin gegeneinander, auch wenn der Abstand von Spannkolben und Verriegelungspin zum Motor undefiniert ist.

(Eine einfachere Anbindung des Motors direkt am Spannkolben und Betätigung des Verriegelungspins ohne Schiebeachse ist möglich aber aus Konstruktionsgründen und wegen aufwendiger Leitungsführung, Vibration, Massenträgheit usw. nicht zu empfehlen.)

Gegenüber dem Stand der Technik wurde bei dieser Lösung der Verriegelungspin 6 verändert. Dieser ist mit einem Gewinde an den Spannkolben 3 gekoppelt. Hierbei legt das Gewinde die Übersetzung des Motors 5 fest, der seinerseits zusätzlich ein Getriebe besitzen kann.

Die axiale Verschiebung des Pins 6 kann z.B. über Motorstromfassung erfolgen, wobei festgestellt werden kann, ob sich der Motor 5 in einer End- oder Zwischenlage (Anschlag) befindet. Optional sollte hierbei mit einem Drehimpulsgeber (je nach Gewinde und Übersetzung minimal z.B. 1 Impuls pro Umdrehung) gearbeitet werden, der über die Drehung des Mo-

tors 5 die axiale Verschiebung erfassen und auch Zwischenpositionen auflösen kann.

Die axiale Position des Pins 6 gegenüber dem Spannkolben 3 entscheidet über Ver- und Entriegelung der Feststellbremse und muss eindeutig erkennbar sein.

- Ankopplung des Pins 6 über eine Schiebeachse an einen Motor 5
- Abstützung des Pins 6 über feingängiges Gewinde am Spannkolben 3 (Gewinde entspricht der Übersetzung des Motors 5) Spannkolben 3 muss gegen Verdrehung gesichert sein
- Optional Impulsgeber zur Motorsensierung für absolute Positionserkennung (1 Tick pro Umdrehung)
- Erkennung der absoluten Position nach „Zündung an“ erfolgt durch Pinbetätigung und Zählen der Inkremente (bzw. Motorstromerfassung und Zeitfenster)

Bei einer normalen Bremsung wird ein zwischen dem Bremskolben 1 und einem Gehäuseteil 10 gebildeter Betriebsdruckraum 7 mit Druck beaufschlagt. Der Bremskolben 1 bewegt sich hierbei (nach links) in Richtung Bremsscheibe, und die Nachstellspindel 2, die sich per Federkraft auf dem Verriegelungspin 6 abstützt, dreht sich automatisch aus dem Bremskolben 1 heraus. Durch die Verringerung des Bremsdruckes wird der Kolbenzwischenraum wieder verringert und der Verriegelungspin 6 dreht sich auf dem Spannkolben 3 wieder hinein.

Bei Betätigung der Feststellfunktion wird zusätzlich zum Betriebsdruckraum 7 auch ein zwischen dem Gehäuseteil 10 und dem Spannkolben 3 ausgebildeter Speicherdruckraum 8 mit Druck beaufschlagt. Somit wird das Federpaket 4 der Feststellbremse gespannt. Wenn der Kolben fest genug an der Bremsscheibe anliegt und der Spannkolben 3 das Federpaket weit genug vorgespannt hat, wird der Verriegelungspin 6 mit

dem Motormechanismus um einen definierten axialen Weg (nach rechts) hineingedreht. Der Konus der Nachstellspindel 2 setzt daraufhin (durch die Federkraft der Spindelfeder) auf der Konuskupplung des Spannkolbens 3 auf. Durch anschließende Reduzierung des Drucks/Volumen im Bremsystem stützt sich das Federpaket 4 über Spannkolben 3, die Konuskupplung und die Nachstellspindel 2 direkt auf den Bremskolben 1 ab. Ein Hineindrehen der Nachstellspindel 2 kann hierbei nicht erfolgen, da die Reibung an der Konusfläche zu groß ist.

Folgende Verfahrensschritte werden bei der Betätigung der Feststellfunktion durchgeführt:

1. Druckaufbau
2. Pumpenabschaltkriterium:
  - a) über Pumpenstrom
  - b) Motor 5 dreht Pin 6 oszillierend gegen rechten Gehäuseanschlag +/- 1 Umdrehung und "ertastet" den Anschlag des Spannkolbens (u.U. variabel)
3. Zurückdrehen des Pins 6 mit Motor 5
4. Druckabbau
5. Anschließende Überprüfung durch Pinbetätigung

Beim Lösen der Feststellbremse wird zunächst der Verriegelungspin 6 durch den Motor 5 gegen die Nachstellung (nach links) gedreht. Durch die begrenzte Kraft des Motors 5 kann dieser die Konuskupplung nicht aufstoßen. Beim Druckaufbau in Betriebsdruckraum 7 und Speicherdruckraum 8 und sich einstellendem Kräftegleichgewicht zwischen Federkraft und hydraulischem Druck, kann der Motor 5 nun die Konuskupplung aufstoßen und den Verriegelungspin 6 gegen die Nachstellspindel herausdrehen.

Durch das Drehen des Motors 5 wird der Lösevorgang mittels Motorstromerfassung bzw. über den Drehsensor sofort sensiert. Durch die Federkraft des Federpaketes 4 wird die Nachstell-

spindel 2 beim Ablassen des Drucks in den Bremskolben 1 hineingedreht, bis der Spannkolben 3 die Federkraft gegen das Gehäuse abstützt. Hierbei stützt sich die Nachstellspindel 2 auf dem Verriegelungspin 6 auf. Die Feststellbremse ist jetzt gelöst.

Folgende Verfahrensschritte werden beim Lösen der Feststellbremse durchgeführt:

1. Motor 5 dreht Pin 6 gegen Nachstellung (Anschlag)
2. Druckaufbau
3. Erkennung des gelösten Pins 6 durch drehenden Motor 5
4. Druckabbau
5. Anschließende Überprüfung durch Pinbetätigung

Eine Notentriegelung wird durch mechanisches Drehen an der Motorachse erreicht, wodurch der Verriegelungspin 6 gegen den Spannkolben 3 verschoben bzw. herausgedreht wird bis die Konuskupplung aufgestoßen wird. Die Nachstellspindel 2 dreht sich jetzt ihrerseits in den Bremskolben 1 hinein, bis der Spannkolben 3 die Federkraft des Federpaketes 4 gegen das Gehäuse abstützt. Die Bremse ist nun gelöst. Eine Schraubenrückstellung ist nicht notwendig da das System durch einmalige Pinverschiebung bzw. Axialwegmessung am Anfang jedes Zündungslaufes den aktuellen Zustand der Feststellbremse erkennt (Wegmessung Verriegelungspin gegen Spannkolben).

Folgende Verfahrensschritte werden bei einer Notentriegelung durch Drehen an der Motorachse durchgeführt:

- Pin 6 wird gegen Spannkolben 3 verschoben
- keine Schraubenrückstellung notwendig
- Erkennung nach „Zündung an“ durch Pinbetätigung

Das Gewinde auf dem Verriegelungspin 6 kann „nicht selbsthemmend“ ausgeführt werden. Bei dieser Variante muss auf der

Motorseite eine Feder mit ins System eingebracht werden, die den Verriegelungspin 3 dauerhaft gegen die Nachstellung drückt, auch wenn der Motor 5 abgeschaltet ist. Weiterhin müssen auch hierbei genügend Drehimpulse zur Detektierung der axialen Verschiebung verfügbar sein. Hierzu sind evtl. größere axiale Wege erforderlich.

Die Vorteile von dem „nicht selbsthemmenden“ Gewinde liegen darin, dass z.B. eine passive Sensierung (ohne Motoransteuerung) möglich ist. Hierbei kann erkannt werden, wenn der Verriegelungspin 6 zusammen mit dem Spannkolben 3 gegen einen Anschlag bewegt und somit der Verriegelungspin 6 gedreht wird (z.B. zur Erkennung des Pumpenabschaltkriteriums bei maximalem Spannkolbenweg).

#### Vorteile der Erfindung

- Robuster Aufbau des Ver-/Entriegelungsmechanismus durch den ortsunabhängigen Motor 5 als Aktuator in Verbindung mit der Schiebeachse und der Gewindegelenkung am Verriegelungspin 6 und Spannkolben 3
- Sichere Erkennung des Systemzustandes
- Zustandserkennung des Systems auch nach Zündung an (Erkennung der Notentriegelung)
- Schnelle Erkennung des gelösten Zustandes beim Entriegeln
- Sicherer und einfaches Lösen bei der Notentriegelung
- Geringer Beschaltungsaufwand
- Geringer Bauraum
- Geringes Gewicht

Für den elektronischen Anschluss des erfindungsgemäßen Bremsattels werden 5 bis 6 Anschlussleitungen benötigt:

- Ventil +
- Ventil GND

- 7 -

- Motor +  
- Motor -  
- Sensor + (falls notwendig)  
- Sensor GND  
- Sensor out  
evtl. Ventil +  
evtl. Ventil GND

Eine erweiterte Ausführung sieht vor, dass beide Druckräume 7, 8 des Sattels sowohl beim Betätigen als auch beim Lösen der Feststellbremse gleichzeitig mit Druck beaufschlagt werden. Aus konstruktiver Sicht wäre sogar nur eine Druckkammer zwischen Bremskolben 1 und Spannkolben 3 notwendig. Der Motor 5 hält den Pin 6 bei aktivierter Feststellbremse in zurückgedrehter Position, auch wenn die Konuskupplung durch einen Druckaufbau über das Pedal bei ausgeschalteter ECU geöffnet wird. Nach dem Druckabbau wird die Konuskupplung automatisch wieder geschlossen und das System bleibt gespannt. Ein Nachteil dieser Variante ist ein größerer Volumenbedarf bei Bremsungen mit erhöhtem Druck (> ca. 80 bar), bei denen der Spannkolben 3 verschoben bzw. das Federpaket 4 gespannt wird.

Die Notwendigkeit die beiden Druckbereiche durch ein Ventil oder ähnliche Maßnahmen von einander zu trennen entfällt bei dieser Ausführungsvariante und verringert die Anzahl der elektrischen Steuerleitungen an Sattel und ECU und den Überwachungsaufwand.

Somit könnte ein System inklusive Sensor mit minimal 3 Leitungen je Sattel aufgebaut werden:

- Leitung 1: GND bzw. USupply für Motor (je nach Drehrichtung)
- Leitung 2: USupply bzw. GND für Motor (je nach Drehrichtung)

- Leitung 3: Sensorausgangssignal (Digitale Impulse pro Umdrehung bzw. Drehwinkel) (Versorgung des Sensors über Leitung 1 und Leitung 2 mit 4 Verpoldioden)

Zusätzliche Vorteile dieser Ausführungsvariante durch Wegfall des Speicherdruckraums und Wegfall des Ventils:

- Kleinerer Bauraum
- Geringeres Gewicht
- Entfall von Steuerleitungen und Pins an Sattel und ECU
- Entfall von Überwachungsfunktionen der zusätzlichen Ventile in der SW

**Patentansprüche**

1. Hydraulische Fahrzeugbremse mit Feststellbremsvorrichtung, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit einem Bremsgehäuse, in dem ein hydraulischer Betriebsdruckraum (7) von einem Bremskolben (1) begrenzt ist, wobei die Feststellbremsvorrichtung auf den Bremskolben (1) wirkt und im zugespannten Zustand mittels einer Verriegelungsvorrichtung verriegelbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein elektromechanischer Aktuator (5) vorgesehen ist, der die Verriegelungsvorrichtung betätigt.
2. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Verriegelungselement vorgesehen ist, das mit der Verriegelungsvorrichtung zusammenwirkt und vom elektromechanischen Aktuator (5) betätigbar ist.
3. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verriegelungsvorrichtung durch eine Gewindemutter-Spindel-Anordnung gebildet ist, deren Spindel (2) mit einer ersten Reibfläche versehen ist, die im verriegelten Zustand mit einer im Bremsgehäuse verdrehgesichert angeordneten zweiten Reibfläche zusammenwirkt.
4. Hydraulische Fahrzeugbremse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verriegelungselement durch einen mit einem Gewinde versehenen Verriegelungspin (6) gebildet wird.

5. Hydraulische Fahrzeugbremse nach einem der vorhergehen-  
den Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass Mittel zur  
Sensierung des Zustands der Verriegelungsvorrichtung  
„verriegelt oder gelöst“ vorgesehen sind.

1/1

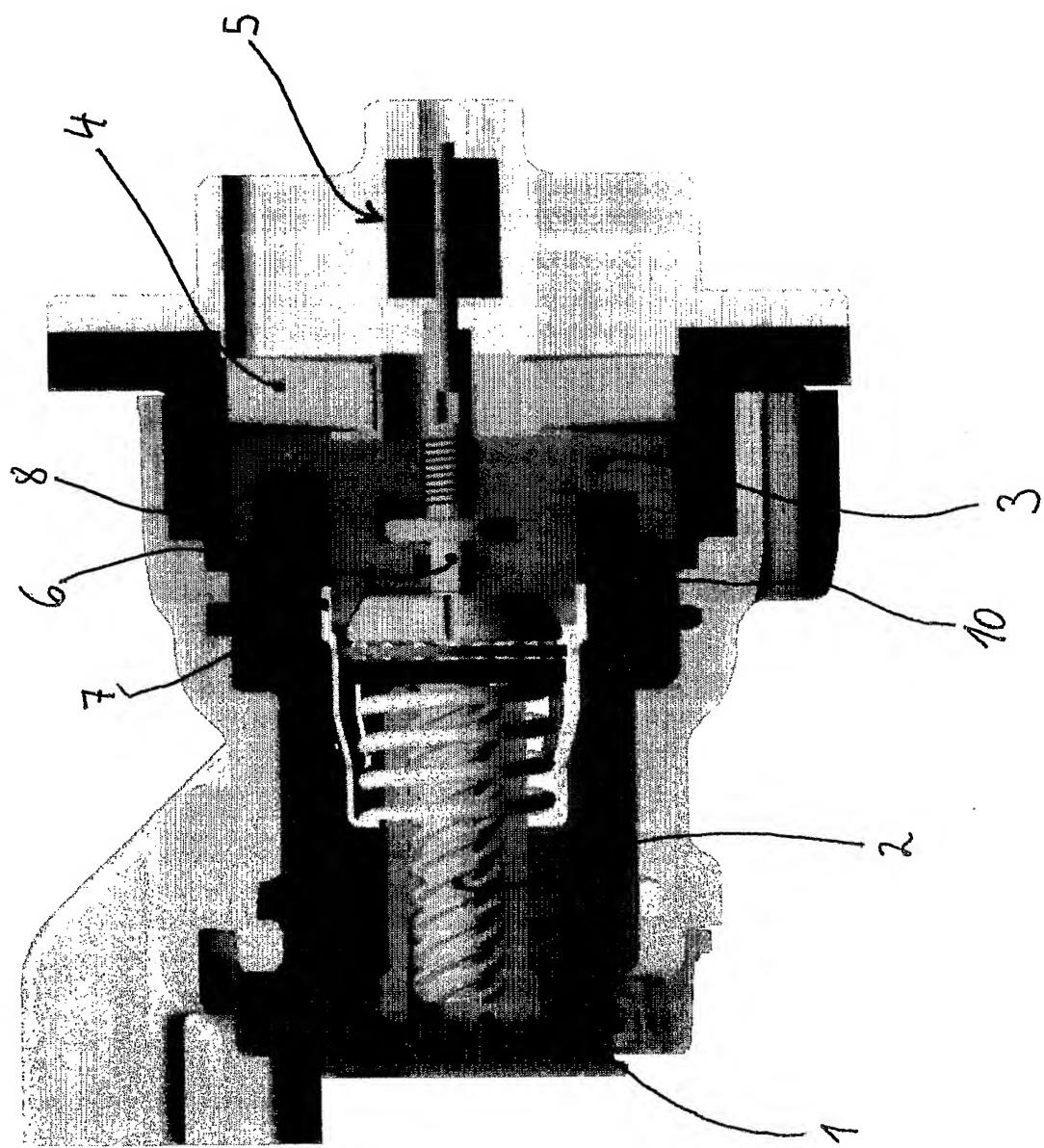


Fig. 1